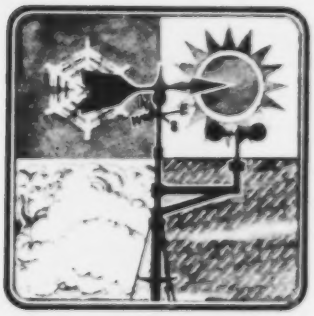
Nat. Res.
MP6

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

L'honorable GASTON BINETTE
ministre

PAUL-EMILE AUGER
sous-ministre

SOMMAIRE CLIMATIQUE
DU
JARDIN ZOOLOGIQUE DE QUÉBEC



LEGISLATIVE LIBRARY

par

G.-Oscar Villeneuve, Ph.D.

QUÉBEC
1966

PRIX: $0.50

M.P.-6

M.P.-6

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DU QUÉBEC

L'honorable GASTON BINETTE
ministre

PAUL-EMILE AUGER
sous-ministre

SERVICE DE MÉTÉOROLOGIE

G.-OSCAR VILLENEUVE, directeur

SOMMAIRE CLIMATIQUE

DU

JARDIN ZOOLOGIQUE DE QUÉBEC

par

G.-Oscar Villeneuve, Ph.D.

QUÉBEC

1966

TABLE DES MATIERES

I - INTRODUCTION. 1

II - IDENTIFICATION DE LA STATION. 1

III - PRESENTATION DES DONNEES. 2

1) Précipitation totale 2
2) Nombre de jours de précipitation 3
3) Nombre de jours avec précipitation de 0.80 pouce ou plus . . 3
4) Précipitation maximum en 24 heures 3
5) Précipitation de neige 4

6) Précipitation de neige par saison. 4
7) Dates des dernière et première chutes de neige 4
8) Epaisseur maximum de la couche neigeuse. 5
9) Fréquence et probabilité des jours de précipitation. 5
10) Intervalle de récurrence des précipitations. 6

11) Pluies maximales possibles 7
12) Température moyenne. 7
13) Température maximum moyenne. 7
14) Température minimum moyenne. 8
15) Température maximum absolue. 8

16) Température minimum absolue. 8
17) Nombre de jours avec température minimum de 32 degrés F. ou moins 9
18) Nombre de jours avec température maximum de 80 degrés F. ou plus. 9
19) Dates des dernière et première gelées meurtrières. 10
20) Probabilité des températures gélives 10

21) Humidité relative de l'air 11
22) Evaporation. 12
23) Insolation 13
24) Nébulosité 14
25) Vent 14

IV - SOMMAIRE ET CONCLUSIONS 15

V - BIBLIOGRAPHIE 17

VI - APPENDICE 18

I - INTRODUCTION

Le but de ce bulletin est de présenter aux chercheurs du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, et plus particulièrement aux biologistes stationnés à Orsainville, comté de Québec, un sommaire des données climatiques recueillies depuis 20 ans au Jardin Zoologique de Québec. Ces données concernent plusieurs éléments climatiques d'importance en biologie et permettent l'étude de nombreux problèmes de cynégétique. Elles proviennent de relevés systématiques qui ont débuté en 1946 sous l'instigation du Dr J.-A. Brassard, m.v., directeur du jardin zoologique. La station météorologique, installée alors par le ministère des Terres et Forêts, appartient actuellement au ministère des Richesses naturelles qui, par son Service de Météorologie, voit à son opération, de même qu'à la vérification, la compilation et la publication des données recueillies.

II - IDENTIFICATION DE LA STATION

La station météorologique du jardin zoologique porte le numéro 91 dans le répertoire des stations du Québec (10) et le numéro 7011308 dans celui du réseau des stations canadiennes. Sa position géographique est déterminée par les coordonnées suivantes: latitude nord de 46 degrés et 54 minutes, longitude ouest de 71 degrés et 17 minutes et altitude de 500 pieds.

Le matériel de la station comprend les instruments ci-après énumérés:

abri météorologique
anémomètre Taylor
anémomètre Dwyer
barographe
baromètre

cadenas
évaporomètre Wright
échelle à neige
pluviomètre
psychromètre fixe
psychromètre fronde
reliure
table à neige
thermomètre à maximum
thermomètre à maximum solaire

thermomètre à minimum
thermomètre Six
verre gradué (0 - 0.50)
verre gradué (0 - 100 c.c.)
verre pour psychromètre fixe

Les observations faites à la station météorologique du jardin zoologique ont pour but d'évaluer les phénomènes suivants:

1 - la précipitation et sa fréquence,

2 - la température, ses extrêmes, sa moyenne et la fréquence de valeurs-limites,

3 - l'humidité relative de l'air et l'évaporation,

4 - l'insolation et la nébulosité,

5 - la vitesse et la direction du vent.

Lors de l'installation de la station en 1946, les observations ont été confiées à J.-E. Latouche, secrétaire du directeur, et plus tard, en 1947, à Raymond Cayouette, conservateur des oiseaux, lequel remplit depuis cette date les fonctions d'observateur officiel.

III - PRESENTATION DES DONNEES

On trouve en appendice une série de 27 tableaux qui présentent les valeurs des éléments climatiques observés à la station météorologique du Jardin Zoologique de Québec ou à des stations voisines comme Duchesnay, l'Ancienne Lorette et Québec (10). Quelques diagrammes illustrent la variation mensuelle ou annuelle de certaines valeurs et permettent une vue d'ensemble des conditions climatiques d'Orsainville, municipalité où est situé le jardin zoologique.

1) Précipitation totale

On entend par précipitation totale à la fois la précipitation sous forme de pluie et la précipitation sous forme de neige. Au jardin zoologique, la précipitation totale, c'est-à-dire la précipitation de pluie et de neige, varie annuellement entre 38.55 pouces (en 1961) et 58.66 pouces (en 1957). Sa hauteur annuelle moyenne est de 46.21 pouces. La moyenne mensuelle

pour la période 1946-1966 montre un minimum de 2.51 pouces en mars et un maximum de 5.17 pouces en juin. La hauteur maximum pour un seul mois a été de 12.92 pouces en juin 1957 et la hauteur minimum, également pour un seul mois, a été de 0.50 pouce en mars 1965. C'est généralement durant l'été, c'est-à-dire durant juin, juillet, août et septembre, qu'on relève les valeurs mensuelles de précipitation les plus élevées (Tableau I, Diagramme 1).

2) Nombre de jours de précipitation

On appelle jour de précipitation un jour durant lequel il tombe 0.01 pouce ou plus de précipitation. Le nombre annuel de jours de précipitation au jardin zoologique varie entre 141 en 1963 et 188 en 1954. Le nombre annuel moyen est de 163. La variation mensuelle moyenne indique un maximum de 17 jours à la fois en janvier et en décembre et un minimum de 11 jours en avril. Cependant, il peut survenir un mois avec 25 jours de précipitation (janvier 1950) et un autre avec seulement deux jours de précipitation (mars 1965). En général, la variation du nombre de jours de précipitation indique deux maxima, l'un en hiver, l'autre en été (Tableau II, Diagramme 1).

3) Nombre de jours avec précipitation de 0.80 pouce ou plus

En tableau III, on constate que le nombre de jours avec précipitation de 0.80 pouce ou plus varie annuellement de huit en 1956 à 25 en 1957 pour donner une moyenne arithmétique de 13.6 jours par année. L'étude de la variation mensuelle de cet élément climatique permet de déceler un maximum de 2.3 jours en juin. On remarque même une valeur extrême de huit jours en juin 1957.

4) Précipitation maximum en 24 heures

Pour chaque mois de la période d'observation, le tableau IV donne

la précipitation maximum en 24 heures. La valeur la plus élevée, soit 3.77 pouces, a été observée en juin 1952, tandis que la plus basse des valeurs présentées, soit 0.16 pouce, a été enregistrée en mars 1947.

5) Précipitation de neige

Sur les hauteurs de Charlesbourg, où est situé le Jardin Zoologique de Québec, il tombe annuellement de 75.6 à 146.6 pouces de neige, soit une hauteur moyenne de 111.3 pouces. Le maximum mensuel des chutes de neige se produit généralement en décembre avec une hauteur moyenne pour ce mois de 27.3 pouces, quoiqu'en mars 1955, on ait relevé un total de 47.9 pouces. Durant la période 1946-1966, il n'y eut jamais de précipitation de neige de mai à septembre inclusivement; en 1951, 1953, 1955 et 1959, aucune neige n'est tombée en avril et en 10 saisons d'automne sur un total de 20 saisons étudiées, les chutes de neige n'ont débuté qu'en novembre. En 1953, la saison sans chute de neige comprend à la fois les mois d'avril et d'octobre (Tableau V, Diagramme 2).

6) Précipitation de neige par saison

Considérée en regard de la saison d'hiver, la précipitation de neige peut varier de 70.8 pouces (1948-49) à 159.0 pouces (1954-55) et sa hauteur saisonnière moyenne est de 111.6 pouces. Il semble qu'à tous les six ans, la précipitation saisonnière de neige indique un minimum et que ce minimum dure deux ans (Tableau VI, Diagramme 2).

7) Dates des dernière et première chutes de neige

En général, la saison sans chute de neige débute vers le 10 avril et se termine le premier novembre. On a vu une saison, celle de 1953, débuter aussi tôt que le 16 mars et une autre, celle de 1947, ne commencer que le 29 avril. A l'automne, la période sans chute de neige peut se terminer entre

le 18 octobre (1946 et 1952) et le 19 novembre (1948). C'est dire que cette période dure en moyenne 206 jours avec un maximum de 229 jours en 1953 et un minimum de 187 jours en 1961. Très souvent, si la dernière chute printanière est tardive, la première chute automnale est également tardive. Au contraire, si la dernière chute du printemps est hâtive, la première chute de l'automne est également hâtive (Tableau VII, Diagramme 3).

8) Epaisseur maximum de la couche neigeuse

On sait que l'épaisseur, même maximum, de la couche neigeuse au sol est une valeur toujours moindre que la hauteur totale des chutes individuelles de neige. Le vent, l'évaporation, la température de l'air, le dégel et le tassement de la masse neigeuse sont autant de causes de l'amincissement de la couche de neige qui repose sur le sol. Ainsi, au jardin zoologique, des chutes hivernales moyennes de 111.6 pouces ne laissent au sol, d'après les relevés de 20 saisons, qu'une épaisseur maximum absolue de 52 pouces (1954-55), qu'une épaisseur maximum parfois aussi mince que 26 pouces (1963-64) et qu'une épaisseur maximum moyenne de 37.1 pouces. Cette épaisseur hiémale est généralement enregistrée en février (1946-47, 1947-48, 1950-51, 1951-52, 1953-54, 1957-58, 1959-60 et 1964-65) ou en mars (1948-49, 1949-50, 1952-53, 1954-55, 1955-56, 1956-57, 1958-59, 1960-61 et 1961-62) ou encore à la fois en février et en mars (1945-46, 1962-63 et 1963-64). Son occurrence la plus hâtive est le 8 février (1953-54) et la plus tardive a lieu le 31 mars (1963-64) (Tableau VIII).

9) Fréquence et probabilité des jours de précipitation

L'auteur reproduit en appendice deux tableaux de valeurs calculées par Perrier pour Duchesnay, comté de Portneuf, en rapport avec (a) la fréquence et la probabilité des jours de précipitation et (b) la probabilité

d'un jour de précipitation d'une hauteur donnée (Tableaux IX et X). Duchesnay "offre, géographiquement, une certaine parenté avec la station de Québec (les plaines d'Abraham). Comme cette dernière, elle est assez mal protégée contre les vents humides de l'est et du nord-est. De plus, lors des orages d'été, les vents d'ouest et du sud-ouest poussent les cellules d'orages le long de la pente naturelle des Laurentides où ces dernières s'intensifient de façon marquée" (7).

10) Intervalle de récurrence des précipitations

Pour Duchesnay également, Perrier a analysé les précipitations de deux, six, 12 et 24 heures (8). Il a essayé d'appliquer les résultats obtenus à la région de Québec. Dans son ouvrage, il donne la précipitation maximum en pouces pour diverses durées, en fonction de l'intervalle de récurrence comme dans le tableau suivant:

Durée / Récurrence	2 heures	6 heures	12 heures	24 heures
2 ans	1.04	1.50	1.80	2.23
2.33 ans	1.10	1.57	1.88	2.32
5 ans	1.36	1.82	2.22	2.72
10 ans	1.58	2.05	2.49	3.04
20 ans	1.79	2.26	2.75	3.36
25 ans	1.85	2.32	2.85	3.46
30 ans	1.91	2.37	2.91	3.54
40 ans	1.99	2.46	3.01	3.67
50 ans	2.05	2.53	3.09	3.76
100 ans	2.25	2.73	3.35	4.07

Perrier conclut "que le versant sud des Laurentides, au nord de la ville de Québec, reçoit les pluies les plus intenses de la région; des valeurs légèrement inférieures se retrouvent sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, le tout formant un axe grossièrement orienté nord-sud et passant par

La Galette, Québec et Thetford Mines." La méthode présentée par Perrier fournit donc, avec une précision raisonnable, les averses de diverses probabilités pour la station du jardin zoologique.

11) Pluies maximales possibles

Bruce et Gagnon (4) viennent de publier une méthode excessivement simple pour obtenir la valeur de la précipitation maximale possible sur les bassins-versants de la Saint-François et de la Chaudière. Il s'agit de trouver par abscisses (hauteur moyenne de la pluie en pouces) et ordonnées (superficie en milles carrés) sur une courbe dite de HAUTEUR - SURFACE - DUREE, la précipitation maximale possible d'une durée de six heures, 12 heures, 24 heures ou 48 heures. Ces courbes préliminaires peuvent être appliquées sans erreur grossière à la station du jardin zoologique.

12) Température moyenne

Le tableau XI présente la température moyenne pour chaque mois des années 1946 à 1966. Il indique des extrêmes de 69 degrés Fahrenheit (juillet 1959) et de deux degrés F. (janvier 1948) et pour toute la période d'observation, une moyenne mensuelle qui varie entre 10 degrés F. en janvier et 64 degrés F. en juillet. L'amplitude annuelle de la température au jardin zoologique est donc de 54 degrés F. (Diagramme 4).

13) Température maximum moyenne

La température maximum moyenne varie, en général, de 20 degrés F. en janvier à 75 degrés F. en juillet et son amplitude est de 55 degrés F. La valeur la plus haute et la valeur la plus basse de la température maximum moyenne ont été enregistrées, la première en juillet 1952 (82 degrés F.), la

seconde en janvier 1948 (13 degrés F.) (Tableau XII, Diagramme 4).

14) Température minimum moyenne

La température minimum moyenne varie en moyenne de zéro degré F. en février à 53 degrés F. en juillet. L'amplitude de cette valeur est donc de 53 degrés F. Les valeurs extrêmes enregistrées sont: 57 degrés F. en juillet 1947, 1959 et 1964 et -13 degrés F. en février 1948 (Tableau XIII). De toutes les courbes de température présentées en diagrammes, seule la courbe de la température minimum moyenne accuse son point le plus bas en février. Les autres indiquent leur point minimum en janvier. Cependant, toutes les courbes sans exception pointent leur sommet en juillet (Diagramme 4).

15) Température maximum absolue

Le tableau XIV présente les valeurs de température les plus élevées enregistrées durant chacun des mois de la période 1946-1966. On y trouve une valeur maximum extrême de 96 degrés F. en juillet 1953 et la valeur la moins élevée de cette série, soit 29 degrés F. en janvier 1955. Cependant, la valeur de janvier peut s'élever jusqu'à 51 degrés F. (1950). On peut noter que la courbe des valeurs illustrées en diagramme ne présente pas, à cause d'une période d'observation de durée insuffisante, la régularité montrée par les autres courbes. On remarque enfin que la température maximum absolue de juillet n'est jamais plus basse que 80 degrés F. ou, en d'autres mots, qu'il ne se passe jamais un mois de juillet sans que le thermomètre n'enregistre au moins un "jour de chaleur" (Diagramme 4).

16) Température minimum absolue

En tableau XV, on trouve pour chacun des mois des années 1946 à 1966, la plus basse température enregistrée, c'est-à-dire la température minimum absolue. Cette valeur peut se rendre à -38 degrés F. (janvier 1952),

mais ne baisser qu'à 47 degrés F. (juillet 1963). En janvier, elle atteint toujours -19 degrés F., soit la valeur la moins basse de ce mois. Il convient de signaler qu'entre -38 degrés F. (température minimum absolue de janvier 1952) et 96 degrés F. (température maximum absolue de juillet 1953), il existe une amplitude absolue de 134 degrés F. (Diagramme 4).

17) Nombre de jours avec température minimum de 32 degrés F. ou moins

En plus de présenter les valeurs moyennes et extrêmes de température, l'auteur ajoute une compilation de la fréquence de certaines températures-limites. Ainsi, le tableau XVI donne le nombre de jours avec une température minimum de 32 degrés F. ou moins, c'est-à-dire le nombre de jours de gel sous abri. On peut donc constater que normalement juillet et août sont pratiquement les seuls mois à l'abri du gel, que les gelées ne se produisent qu'occasionnellement en juin et septembre, mais qu'elles sont fréquentes en mai et octobre. De fait, il n'y a en moyenne que 12 jours de gel du 1er mai au 30 septembre. On peut conclure en examinant les moyennes mensuelles du nombre de jours de gel, qu'en général, il existe 175 jours sans gel au jardin zoologique. Ce nombre total annuel peut varier cependant de 158 en 1949 à 196 en 1953.

18) Nombre de jours avec température maximum de 80 degrés F. ou plus

L'auteur désigne comme "jour de chaleur" un jour avec une température maximum de 80 degrés F. ou plus (12). En appendice, on constate que le tableau XVII indique un total de 22 jours de chaleur par année au jardin zoologique. Cette valeur moyenne est basée sur les valeurs annuelles de la période 1946-1966 qui varient de quatre jours en 1958 à 38 jours en 1947 et 1955. Ces jours de chaleur surviennent toujours durant les mois de mai, juin, juillet, août et septembre quoiqu'en octobre 1949, l'observateur ait noté une fois ce phénomène.

19) Dates des dernière et première gelées meurtrières

Un paramètre couramment utilisé en agriculture est la "période continue sans gel" qu'on désigne à tort du nom de "période de croissance des plantes" (6). Cette période est tout simplement le nombre de jours entre la dernière gelée printanière et la première gelée automnale. La gelée est caractérisée par une température de 32 degrés F. ou moins. Cependant, en agrométéorologie, on désigne une gelée meurtrière par la température de 28 degrés F. observée sous abri (11). Le tableau XVIII de l'appendice présente les dates des dernière et première gelées meurtrières pour la station du jardin zoologique. On voit que la date de la dernière gelée meurtrière de printemps se situe en général au 10 mai, mais qu'elle peut être notée entre le 21 avril et le 28 mai. La date de la première gelée meurtrière d'automne se produit entre le 13 septembre et le 22 octobre; la date moyenne de son occurrence est le 4 octobre. C'est dire que la période continue sans gelée meurtrière dure de 114 jours (en 1964) à 183 jours (en 1955), mais qu'elle comprend une durée moyenne de 146 jours. Le diagramme 3 illustre les durées comparatives des périodes printanières, estivales ou automnales (a) avec chutes de neige et avec gel, (b) sans chute de neige, mais avec gel, et (c) sans neige, ni gel.

20) Probabilité des températures gélives

Un paramètre également utilisé en agrométéorologie est la probabilité des températures gélives. L'auteur présente en tableaux XIX et XX la probabilité (telle que déterminée par Perrier) des températures gélives du printemps et celle des températures gélives de l'automne pour la ville de Québec, la seule station de la région possédant des données pour la période 1931-1960 (9). On y trouve en pourcentage la probabilité des températures de 20, 24, 28, 32, 36, 40 et 44 degrés F. à certaines dates de l'année.

On remarque une probabilité de gel (32°F.) de 50 pour cent le 12 mai et une égale probabilité de gel (32°F.) de 50 pour cent le 4 octobre. Lorsqu'on consulte le tableau XVIII, on constate que la gelée meurtrière se produit le 10 mai au printemps et le 4 octobre à l'automne; ce qui confirme assez bien les calculs de Perrier. On sait, en effet, que la gelée meurtrière est la dernière gelée de 28 degrés F. ou la dernière gelée consécutive d'une valeur de 32 degrés F. ou moins au printemps, alors qu'elle est la première gelée de 28 degrés F. ou la première gelée d'une série de 32 degrés F. ou moins à l'automne. S'il y a un léger décalage, il faut l'attribuer à la position géographique différente des stations d'Orsainville et de Québec et à la longueur différente également des périodes étudiées.

21) Humidité relative de l'air

C'est généralement durant l'après-midi, alors que la température atteint son point maximum et que le vent montre une vitesse relativement forte, que l'humidité relative indique son minimum quotidien. Au point de vue climatique, il importe de connaître ce minimum de l'humidité relative afin d'établir les "jours secs" et les "jours humides" (3). Cependant, comme l'observateur météorologique du jardin zoologique ne procède à aucune observation durant l'après-midi et que, d'autre part, il ne possède aucun instrument enregistreur pour observer l'humidité relative, l'auteur utilise ici les données de Duchesnay, comté de Portneuf, pour décrire l'état hygrométrique de l'air dans la région. On constate d'ailleurs par les isohumes que Charlesbourg et Duchesnay subissent approximativement le même état hygrométrique (3).

A Duchesnay, l'humidité relative moyenne à 14 heures durant la période 1945-1964 indique respectivement des pourcentages de 54, 59, 61, 60 et 64 durant les mois de mai, juin, juillet, août et septembre. La valeur moyenne pour la période mai-septembre s'établit à 60 pour cent.

Afin de classer les jours suivant l'état hygrométrique de l'atmosphère, l'auteur définit comme "jour sec" un jour durant lequel l'humidité relative, observée à 14 heures, est moindre que 50 pour cent, et comme "jour humide", un jour durant lequel, à cette même heure, l'humidité relative est de 80 pour cent ou plus. A Duchesnay, le nombre moyen de jours secs durant la période 1945-1964 est respectivement de 15, 11, neuf, neuf et sept durant les mois de mai, juin, juillet, août et septembre avec un total de 51 pour toute la saison. Le nombre de jours humides durant la même période s'établit pour les mêmes mois à six, cinq, cinq, cinq et sept avec un total de 28 pour la saison entière. C'est dire qu'il y a plus de jours secs que de jours humides, d'abord à chacun des mois de mai, juin, juillet et août, ensuite durant toute la saison d'été (Tableau XXI).

Cependant, il faut ajouter que la station du jardin zoologique est beaucoup plus exposée au vent que celle de Duchesnay et que sa périphérie est relativement déboisée. Pour ces deux raisons, les valeurs présentées plus haut indiquent peut-être une humidité relative plus forte que la réalité et un nombre total de jours humides plutôt élevé par rapport au nombre de jours secs.

22) Evaporation

On trouve en tableau XXII de l'appendice les valeurs mensuelles de l'évaporation observée en unités Livingston au moyen de l'instrument Wright. On obtient les unités Livingston en mesurant tout simplement en centimètres cubes le volume d'eau évaporée et en multipliant ce volume par le coefficient 0.45. C'est ce résultat qu'aurait produit l'atmomètre Livingston à sphère blanche installé dans des conditions identiques à celles de l'évaporomètre Wright.

En tenant compte des valeurs observées et des valeurs ajustées, on constate la gradation décroissante des moyennes mensuelles de mai à septembre (Tableau XXII-A). Cependant, les valeurs mensuelles moyennes basées sur les seules données des années 1951, 1952, 1954, 1955, 1958, 1959, 1961 et 1962, soit sur celles des huit années pour lesquelles on possède les valeurs de chacun des mois de la période de mai à septembre inclusivement, indiquent une variation croissante de mai à juillet et décroissante de juillet à septembre, avec une valeur maximum de 734 U.L. en juillet (Tableau XXII-B). La courbe possède la même forme que celle de la station de Duchesnay, comté de Portneuf, quoiqu'elle soit légèrement inférieure à tous les mois en unités Livingston (2). De plus, la carte de l'évaporation saisonnière pour la période 1944-1963 indique que la station météorologique du jardin zoologique fait partie d'un centre de basse évaporation par rapport aux régions voisines. Ce centre est caractérisé par une évaporation saisonnière de moins de 3,500 unités Livingston durant la période mai-septembre, alors que plus au sud, cette valeur augmente avec une baisse de latitude (2).

23) Insolation

On trouve en tableau XXIII, la durée possible, la durée réelle et le pourcentage de l'insolation à Québec. Ces données proviennent d'un "sommaire héliométrique du Québec" publié par le Service de Météorologie du ministère des Richesses naturelles (1). Les données sont en tout point applicables au jardin zoologique dont la station n'est située qu'à quelques milles au nord de la ville de Québec.

On remarque une durée réelle de 226.1 heures en juillet, ce mois étant celui de la plus grande durée possible et une durée réelle de 66.5 heures en décembre, ce mois étant celui de la plus courte durée possible. Cepen-

dant, c'est en août et en novembre respectivement qu'on enregistre le plus fort et le plus faible pourcentage d'insolation, soit 49.3 pour cent et 22.1 pour cent.

24) Nébulosité

La nébulosité est la surface du ciel couverte par les nuages. On la traduit en dixièmes, zéro indiquant un ciel absolument clair, dix un ciel entièrement couvert. Cette observation faite à 8 heures le matin peut ne pas représenter exactement l'état du ciel durant tout le jour. Elle n'en donne pas moins une excellente indication. Ainsi, on constate en tableau XXIV le nombre de jours à ciel clair et en tableau XXV le nombre de jours à ciel couvert. Le premier de ces tableaux indique des valeurs mensuelles qui varient de six en novembre à 13 en mars avec un total annuel moyen de 117 jours. Ie second indique une fréquence mensuelle moyenne de 10 ou 11 jours, sauf en janvier, en novembre et en décembre, alors que les valeurs sont respectivement de 13, 15 et 14 jours. En général, le ciel est couvert durant 135 jours chaque année. Il y a donc plus de jours à ciel franchement couvert que de jours à ciel entièrement clair. Durant la saison d'été, c'est-à-dire, durant mai, juin, juillet, août et septembre, le nombre de jours à ciel clair est de 49, tandis que le nombre de jours à ciel couvert est de 51; la différence est donc minime. C'est en hiver que cette différence est prononcée: 68 jours à ciel clair et 84 jours à ciel couvert.

25) Vent

L'appendice contient deux tableaux (XXVI et XXVII) concernant le vent observé à la station météorologique du jardin zoologique. Le premier présente la vitesse moyenne du vent en milles à l'heure observée à 8 heures le matin; le second donne pour chaque mois la vitesse maximum du vent en milles à l'heure et sa direction. Localement, le vent du matin est plutôt faible

puisque sa vitesse ne dépasse pas neuf milles à l'heure (mars 1965). Durant le jour, on peut parfois enregistrer une vitesse de 40 milles à l'heure (mai 1950). Les forts vents viennent généralement du nord-est ou du nord-ouest.

Lorsqu'on étudie la direction régionale des vents, on constate que ceux-ci soufflent du sud-ouest ou du nord-est. La ROSE DES VENTS préparée pour l'Ancienne-Lorette indique une plus grande fréquence des vents nord, nord-ouest et ouest que des vents sud, sud-est et est, à la fois en été et en hiver (5). La différence de direction entre les vents régionaux et les vents locaux peut être expliquée par les obstacles qu'affronte l'anémomètre du jardin zoologique, obstacles constitués par la topographie et les arbres situés dans le voisinage immédiat de la station météorologique (Diagramme 5).

IV - SOMMAIRE ET CONCLUSIONS

La station météorologique installée il y a 20 ans au Jardin Zoologique de Québec à Orsainville a permis d'observer les principaux éléments météorologiques qui sont utilisés pour définir le climat. Ces éléments sont la précipitation qu'on totalise annuellement à 46.21 pouces et dont environ le quart est fourni par des chutes de neige qui s'élèvent à 111.3 pouces, la température qui varie de 10 degrés F. en janvier à 64 degrés F. en juillet pour donner à l'occasion une amplitude absolue de 134 degrés F. et une période sans gel de durée moyenne de 146 jours, l'humidité relative qui est en été de 60 pour cent durant l'après-midi et détermine durant la même période plus de jours humides que de jours secs, l'insolation qui, malgré une durée annuelle de 1,737.8 heures, ne fournit que 38.7 pour cent de sa possibilité et 117 jours clairs en moyenne, et le vent qui souffle du nord-ouest, du nord ou du nord-est quand sa vitesse est au-delà de 10 à 15 milles à l'heure.

Le climat du jardin zoologique fait d'abord partie du grand type INTERMEDIAIRE situé entre le climat sous-tropical et le climat sous-polaire.

C'est un climat qu'on qualifie de CONTINENTAL à cause de la grande amplitude de sa température et de SOUS-TYPE FROID en raison de sa longue période d'hiver. Le jardin zoologique se ressent de la topographie relativement accidentée des Laurentides situées au nord; il subit très peu l'influence du fleuve Saint-Laurent et possède malgré son site les caractéristiques d'un climat relativement humide.

V - BIBLIOGRAPHIE

1 - BOLDUC, Armand et G.-Oscar VILLENEUVE, 1964. Sommaire héliométrique du Québec. Bul. M-13. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. 119 p.

2 - _____, 1965. Sommaire des données évaporométriques du Québec. Bul. M-15. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. 195 p.

3 - _____, 1966. Sommaire des données hygrométriques du Québec. Bul. M-19. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. 58 p.

4 - BRUCE, J.P. et R.-M. GAGNON, 1966. Pluies maximales possibles dans les régions de la Beauce et de l'Estrie. Feuillet Météorologique. Vol. V (4): 73-78. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec.

5 - FERLAND, Michel, 1966. Cartes de la fréquence des vents du Québec méridional. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. (non publiées)

6 - LANDSBERG, Helmut, 1958. Physical Climatology. Gray Printing Co. Inc., DuBois, Penn. 446 p.

7 - PERRIER, Raymond, 1963. Variabilité des précipitations à Duchesnay, comté de Portneuf. Bul. M-8. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. 30 p.

8 - _____, 1965. Hauteur - fréquence - durée des précipitations dans la région de Québec. Bul. M-14. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. 38 p.

9 - _____, 1966. Probabilité des températures gélives au Québec. Bul. M-21. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. (en préparation)

10 - SERVICE DE METEOROLOGIE, 1965. Bulletin météorologique, Supplément 1965. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. 55 p.

11 - VILLENEUVE, G.-Oscar, 1966. Ecarts entre la température minimum de gazon et la température minimum sous abri. Bul. MP-5. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. (en préparation)

12 - _____, 1966. Jours de chaleur au Québec. Bul. MP-2. Service de Météorologie, ministère des Richesses naturelles. Québec. 22 p.

VI - APPENDICE

TABLEAU I - PRECIPITATION TOTALE (en pouces et centièmes)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Annuelle
1947	5.20	4.71	0.81	1.62	8.54	4.78	6.83	4.16	5.19	0.81	3.73	2.50	48.88
1948	2.12	2.06	4.35	4.41	4.57	3.65	4.94	2.45	0.84	4.03	5.08	2.68	41.18
1949	2.83	2.18	4.22	2.90	3.95	4.23	2.96	3.49	5.17	2.08	4.81	3.15	41.97
1950	4.76	2.97	2.52	4.13	2.79	7.30	5.43	3.53	2.23	3.65	6.96	4.80	51.07
1951	5.50	3.01	3.43	6.11	1.79	4.90	5.27	5.24	4.02	2.63	4.64	5.58	52.12
1952	4.70	2.51	2.30	3.15	7.26	8.43	3.74	6.02	4.44	7.40	2.16	4.91	57.02
1953	4.39	3.33	3.82	4.45	2.65	1.78	4.46	1.02	4.81	1.30	3.03	5.11	40.15
1954	2.99	2.12	2.08	1.74	2.80	5.61	6.05	6.24	8.99	3.67	3.72	5.84	51.85
1955	2.22	3.25	5.82	2.55	3.68	1.14	5.89	3.57	4.38	2.80	2.24	2.25	39.79
1956	1.25	2.04	1.77	3.30	5.23	3.94	4.95	5.89	4.00	2.77	3.43	3.43	42.00
1957	3.24	1.71	1.42	2.51	2.30	12.92	6.34	2.45	8.70	4.06	5.49	7.52	58.66
1958	2.60	3.45	0.85	2.17	2.37	6.43	4.09	8.66	5.55	2.54	3.19	2.70	44.60
1959	3.18	1.85	2.55	2.03	1.91	6.13	3.65	5.87	2.89	5.91	7.17	2.80	45.94
1960	3.01	4.33	2.90	4.35	2.47	4.33	5.25	2.33	4.44	3.80	5.11	3.84	46.16
1961	2.02	2.19	2.10	3.76	3.28	5.69	2.60	3.84	4.16	1.91	2.57	4.43	38.55
1962	4.24	2.91	0.64	4.56	3.77	4.59	5.60	4.04	7.58	3.49	0.79	4.56	46.77
1963	2.43	3.47	2.55	3.74	3.33	3.29	5.15	5.62	4.43	2.55	4.85	1.16	42.57
1964	4.46	1.64	3.07	2.46	3.94	6.90	5.49	5.69	1.79	2.07	3.93	3.85	45.29
1965	2.41	2.71	0.50	1.85	2.66	2.15	4.68	6.47	5.88	6.11	4.44	3.54	43.40
MOY.	3.34	2.76	2.51	3.25	3.65	5.17	4.91	4.56	4.71	3.35	4.07	3.93	46.21
MIN.	1.25	1.64	0.50	1.62	1.79	1.14	2.60	1.02	0.84	0.81	0.79	1.16	
MAX.	5.50	4.71	5.82	6.11	8.54	12.92	6.83	8.66	8.99	7.40	7.17	7.52	

TABLEAU II - NOMBRE DE JOURS AVEC PRECIPITATION DE 0.01 OU PLUS

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1947	17	20	11	8	21	12	16	7	12	6	9	15	154
1948	14	12	14	15	13	10	16	14	6	11	17	10	152
1949	17	14	16	10	16	13	11	11	16	14	20	17	175
1950	25	15	12	11	8	21	11	10	7	13	13	21	167
1951	22	11	16	17	9	13	15	16	9	15	11	24	178
1952	20	14	14	9	16	12	13	10	17	18	11	13	167
1953	18	10	16	13	12	10	10	7	17	8	13	20	154
1954	14	15	17	9	18	13	20	16	18	15	15	18	188
1955	14	16	19	10	17	8	13	11	15	11	13	11	158
1956	12	12	8	14	15	13	15	15	16	10	11	20	161
1957	24	12	9	10	9	18	17	13	15	7	19	19	172
1958	12	14	8	12	13	17	12	17	13	15	11	14	158
1959	16	9	9	8	8	15	12	14	9	19	18	14	151
1960	15	16	12	11	13	14	17	9	13	13	20	19	172
1961	12	12	10	13	16	15	13	11	9	7	14	17	149
1962	15	13	4	11	14	12	14	11	14	17	7	18	150
1963	16	13	11	11	8	8	12	15	9	8	17	13	141
1964	16	13	10	10	9	12	16	17	10	9	14	19	155
1965	17	16	2	5	14	7	16	16	14	19	14	18	158
MOY.	17	14	12	11	13	13	14	13	13	12	14	17	163
MIN.	12	9	2	5	8	7	10	7	6	6	7	10	
MAX.	25	20	19	17	21	21	20	17	18	19	20	24	

TABLEAU III - NOMBRE DE JOURS AVEC PRECIPITATION DE 0.80 POUCE OU PLUS

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1947	0	1	0	0	2	3	3	1	3	0	1	1	15
1948	0	0	3	0	1	1	3	0	0	1	1	0	10
1949	1	0	1	0	1	2	1	1	1	0	0	1	9
1950	1	0	0	2	1	4	2	2	1	1	3	2	19
1951	1	1	0	2	0	2	2	1	1	1	2	2	15
1952	1	0	1	1	4	4	1	3	1	4	0	1	21
1953	1	2	1	2	0	0	2	0	2	0	2	0	12
1954	0	0	0	0	0	2	2	2	5	1	1	1	14
1955	0	1	1	2	0	0	3	1	2	1	0	0	11
1956	0	0	0	0	0	2	2	2	0	1	1	0	8
1957	1	0	0	1	1	8	3	1	3	2	3	2	25
1958	0	1	0	0	0	3	2	3	2	0	2	0	13
1959	0	0	1	0	0	4	2	1	1	3	2	0	14
1960	0	2	0	2	1	2	2	0	2	0	3	0	14
1961	1	0	1	0	1	1	1	2	2	0	0	1	10
1962	0	0	0	2	2	1	3	2	2	0	0	1	13
1963	0	0	1	2	1	2	2	1	3	1	2	0	15
1964	2	0	0	0	1	2	2	2	0	0	1	0	10
1965	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	3	1	11
MOY.	0.5	0.4	0.5	0.8	0.8	2.3	2.1	1.5	1.7	0.9	1.4	0.7	13.6
MIN.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
MAX.	2	2	3	2	4	8	3	3	5	4	3	2	

TABLEAU IV - PRECIPITATION MAXIMUM EN 24 HEURES (en pouces et centièmes)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1947	0.55	0.85	0.16	0.45	0.90	1.24	1.50	2.68	1.26	0.45	1.04	0.83
1948	0.51	0.60	1.62	0.50	0.89	1.73	1.09	0.55	0.27	1.33	1.57	0.63
1949	0.96	0.41	1.73	0.79	0.91	1.61	0.97	2.00	1.62	0.42	0.66	0.98
1950	0.22	0.53	0.78	1.14	1.46	1.27	2.02	1.45	0.95	1.35	2.68	1.04
1951	0.91	1.15	0.77	1.25	0.47	1.20	0.99	1.23	2.04	0.90	1.04	1.17
1952	1.00	0.59	0.85	1.62	1.10	3.77	1.54	3.35	1.24	1.65	0.43	1.20
1953	1.09	0.90	1.49	1.15	0.58	0.41	1.82	0.27	0.82	0.36	1.10	0.79
1954	0.61	0.46	0.52	0.46	0.37	1.45	1.09	2.18	1.50	1.28	0.90	0.91
1955	0.52	0.90	0.87	1.04	0.58	0.27	1.84	1.02	1.17	1.42	0.52	0.73
1956	0.32	0.35	0.70	0.79	0.76	0.97	0.98	1.35	0.72	1.19	1.12	0.61
1957	1.00	0.69	0.36	1.12	0.83	3.23	0.95	1.20	2.47	1.42	1.23	2.01
1958	0.76	0.85	0.26	0.74	0.67	1.59	0.87	2.58	1.85	0.53	1.15	0.71
1959	0.55	0.38	1.11	0.68	0.76	1.03	0.91	1.26	1.81	1.63	1.35	0.53
1960	0.58	0.92	0.75	1.17	0.80	1.45	1.28	0.66	2.41	0.68	1.19	0.62
1961	0.95	0.50	1.00	0.69	1.05	2.70	1.10	1.00	0.91	0.47	0.60	1.35
1962	0.68	0.63	0.25	1.28	1.05	2.33	1.17	1.24	2.80	0.69	0.36	0.90
1963	0.51	0.55	0.98	1.11	1.43	1.05	1.39	1.55	1.57	1.02	0.99	0.56
1964	0.88	0.25	0.62	0.61	1.18	2.65	1.04	2.72	0.62	0.67	0.91	0.60
1965	0.65	0.74	0.40	0.58	0.74	0.90	1.46	1.47	1.48	1.35	1.15	0.83
MAX.	1.09	1.15	1.73	1.62	1.46	3.77	2.02	3.35	2.80	1.65	2.68	2.01

TABLEAU V - PRECIPITATION DE NEIGE (en pouces et dixièmes)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Annuelle
1946	23.9	10.8	4.5	5.5						0.5	9.2	22.7	77.1
1947	39.5	47.1	8.1	10.1							10.8	18.0	133.6
1948	21.2	20.6	8.3	1.9							4.5	19.1	75.6
1949	12.5	21.4	12.8	0.5							37.0	6.0	90.2
1950	21.3	29.7	13.0	9.0						3.4	3.9	18.5	98.8
1951	40.6	25.6	25.8							0.4	14.0	40.2	146.6
1952	36.1	23.6	14.2	7.5						11.6	7.0	37.3	137.3
1953	29.6	24.4	11.4								3.0	35.7	104.1
1954	29.9	17.1	16.8	4.6							6.1	51.8	126.3
1955	22.2	31.0	47.9							0.4	8.0	22.5	132.0
1956	12.5	20.4	17.7	0.8							8.1	29.8	89.3
1957	20.4	17.1	3.6	1.5							11.6	39.8	94.0
1958	26.0	34.5	8.5	3.2							17.7	27.0	116.9
1959	27.2	18.5	25.5							9.4	19.3	22.7	122.6
1960	29.2	35.4	16.6	1.5							3.6	32.0	118.3
1961	20.2	20.4	20.5	21.6						0.5	10.7	24.1	118.0
1962	35.6	27.9	4.0	8.4						4.6	1.3	38.1	119.9
1963	24.3	34.7	20.4	1.9							9.6	9.5	100.4
1964	30.0	16.4	19.1	0.3						1.5	19.8	25.8	112.9
1965	24.1	18.6	5.0	2.8						2.9	30.1	24.6	108.1
MOY.	26.3	24.8	15.2	4.1						1.8	11.8	27.3	111.3
MIN.	12.5	10.8	3.6	0.3						0.4	1.3	6.0	
MAX.	40.6	47.1	47.9	21.6						11.6	37.0	40.2	

TABLEAU VI - PRECIPITATION DE NEIGE PAR SAISON (en pouces et dixièmes)

SAISON	TOTAL HIVERNAL	SAISON	TOTAL HIVERNAL
1946-47	137.2	1956-57	80.5
1947-48	80.8	1957-58	123.6
1948-49	70.8	1958-59	115.9
1949-50	116.0	1959-60	134.1
1950-51	117.8	1960-61	118.3
1951-52	136.0	1961-62	111.2
1952-53	121.3	1962-63	125.3
1953-54	107.1	1963-64	84.9
1954-55	159.0	1964-65	97.6
1955-56	82.3	MOYENNE	111.6

TABLEAU VII - DATES DES DERNIERE ET PREMIERE CHUTES DE NEIGE ET PERIODE SANS NEIGE

Années	Dernière chute de neige	Première chute de neige	Période sans neige (en jours)
1946	9 avril	18 oct.	191
1947	29 avril	12 nov.	196
1948	27 avril	19 nov.	205
1949	19 avril	4 nov.	198
1950	11 avril	23 oct.	194
1951	26 mars	28 oct.	215
1952	7 avril	18 oct.	193
1953	16 mars	1 nov.	229
1954	2 avril	9 nov.	220
1955	28 mars	25 oct.	210
1956	23 avril	11 nov.	201
1957	11 avril	11 nov.	213
1958	8 avril	9 nov.	214
1959	21 mars	19 oct.	211
1960	13 avril	11 nov.	211
1961	26 avril	31 oct.	187
1962	15 avril	26 oct.	193
1963	3 avril	1 nov.	211
1964	9 avril	29 oct.	202
1965	12 avril	26 oct.	196
MOY.	10 avril	1 nov.	206

TABLEAU VIII - EPAISSEUR MAXIMUM DE LA COUCHE NEIGEUSE

SAISONS	EPAISSEUR (en pouces)	DATES
1945-46	30	28 fév. et 1er mars
1946-47	48	10 et 24 fév.
1947-48	32	25-26 fév.
1948-49	34	18 mars
1949-50	30	6 mars
1950-51	42	14 fév.
1951-52	39	14 - 22 fév.
1952-53	35	16 - 18 mars
1953-54	33	8 fév.
1954-55	52	28 mars
1955-56	31	14 mars
1956-57	34	2 - 6 mars
1957-58	41	26 fév.
1958-59	49	13 mars
1959-60	36	27 fév.
1960-61	50	10 et 15 mars
1961-62	36	1er mars
1962-63	36	21 fév., 7 et 13 mars
1963-64	26	26 - 28 fév. et 29 - 31 mars
1964-65	28	27 fév.
MOYENNE	37.1	

TABLEAU IX - FREQUENCE ET PROBABILITE DES JOURS DE PRECIPITATION A DUCHESNAY (1942-1961)

NOMBRE MOYEN DE JOURS DE PRECIPITATION CORRESPONDANT A UNE HAUTEUR DONNEE

Hauteur de la précipitation (en pouces)	Pour l'année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.01	164.6	15.6	14.3	13.3	12.0	12.8	13.7	14.4	11.4	12.7	12.4	14.7	17.3
0.10	98.5	9.3	8.8	8.2	8.6	9.0	9.2	10.6	8.0	9.3	8.1	9.4	11.8
0.50	29.8	1.1	1.3	1.9	2.6	2.8	3.1	3.8	2.8	3.4	2.2	2.6	2.2
1.00	8.9	0.2	0.2	0.7	0.6	0.2	1.1	1.3	1.1	1.5	0.6	0.9	0.5
1.50	2.7	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.5	0.3	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1
2.00	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0

TABLEAU X - PROBABILITE D'UN JOUR DE PRECIPITATION D'UNE HAUTEUR DONNEE

Hauteur de la précipitation (en pouces)	Pour l'année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.01	.450	.503	.501	.429	.400	.412	.456	.464	.367	.423	.400	.490	.558
0.10	.270	.300	.311	.265	.287	.290	.307	.342	.258	.310	.261	.313	.381
0.50	.082	.035	.046	.061	.087	.090	.103	.123	.090	.113	.071	.087	.071
1.00	.024	.006	.007	.023	.020	.006	.037	.042	.035	.050	.019	.030	.016
1.50	.007	.000	.003	.003	.007	.000	.016	.010	.016	.017	.006	.007	.003
2.00	.003	.000	.000	.000	.003	.000	.007	.003	.006	.007	.003	.003	.000

TABLEAU XI - TEMPERATURE MOYENNE (en degrés F.)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Annuelle
1946	8	7	30	35	48	57	58	62	59	47	30	12	38
1947	9	12	25	28	46	58	67	66	54	48	30	11	38
1948	2	3	19	36	49	57	64	64	56	42	36	20	37
1949	15	11	21	39	48	61	65	62	51	45	23	18	38
1950	13	6	18	36	53	59	64	61	50	43	35	22	38
1951	10	14	24	39	52	58	63	60	52	43	25	13	38
1952	8	16	24	38	48	60	68	63	55	41	32	20	39
1953	16	17	24	40	52	61	65	62	54	44	36	22	41
1954	3	21	22	36	49	60	62	60	52	47	33	18	39
1955	8	14	20	38	52	63	67	66	52	45	30	9	39
1956	19	14	18	36	44	58	61	60	50	44	31	15	37
1957	2	16	26	38	50	61	64	58	55	45	34	20	39
1958	17	11	31	40	48	54	64	60	54	41	31	4	38
1959	10	4	20	37	54	60	69	64	56	41	30	17	38
1960	10	20	20	37	55	60	62	62	55	41	34	14	39
1961	4	12	22	37	48	56	65	63	58	47	34	19	39
1962	6	6	27	37	51	60	60	62	52	43	30	17	38
1963	11	5	20	37	50	62	66	57	51	48	34	9	38
1964	14	14	24	38	52	59	66	-	52	40	30	19	37
1965	8	11	25	38	50	61	61	61	54	-	26	19	38
MOY.	10	12	23	37	50	59	64	62	54	44	31	16	39

TABLEAU XII - TEMPERATURE MAXIMUM MOYENNE (en degrés F.)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Annuelle
1946	15	17	41	44	60	71	69	73	71	58	37	21	48
1947	21	23	34	38	56	69	77	78	65	60	38	21	48
1948	13	19	31	47	60	70	76	75	69	53	43	27	49
1949	25	24	32	50	62	74	79	77	62	59	33	29	51
1950	26	19	29	45	66	71	76	73	61	52	42	29	49
1951	21	25	33	47	65	71	74	72	64	54	33	24	49
1952	20	26	33	49	60	73	82	76	64	49	38	27	50
1953	25	28	33	50	65	74	77	74	65	54	43	30	52
1954	15	29	31	46	59	71	72	71	60	54	39	26	48
1955	17	28	29	47	63	74	80	77	62	54	36	17	49
1956	26	24	30	44	56	69	71	71	60	55	40	25	48
1957	14	27	36	50	63	73	74	70	64	54	40	28	49
1958	25	21	37	50	60	64	74	72	64	50	38	16	48
1959	19	17	31	47	68	70	81	73	68	49	38	25	49
1960	19	28	29	46	67	72	73	75	65	51	40	23	49
1961	15	23	32	44	59	67	75	74	68	55	41	27	48
1962	19	18	37	46	62	73	71	73	61	51	37	26	48
1963	19	16	32	47	63	75	76	67	62	58	39	18	48
1964	24	25	33	48	64	71	75	-	62	47	39	27	47
1965	19	23	35	49	62	74	72	71	64	-	33	26	48
MOY.	20	23	33	47	62	71	75	73	64	54	38	25	48

TABLEAU XIII - TEMPERATURE MINIMUM MOYENNE (en degrés F.)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Annuelle
1946	1	- 2	19	27	37	44	47	51	47	36	24	4	28
1947	- 3	1	16	19	36	48	57	55	43	36	21	1	27
1948	- 9	-13	7	26	38	45	52	52	44	30	29	12	26
1949	5	- 1	10	29	35	48	51	47	40	32	14	7	26
1950	0	- 7	6	27	40	48	52	49	39	34	28	14	27
1951	0	3	15	31	38	46	51	49	40	32	16	3	27
1952	- 5	6	16	27	37	47	55	51	45	32	25	13	29
1953	7	6	16	31	39	49	53	50	44	33	29	14	31
1954	- 9	13	13	25	40	49	51	49	45	40	26	10	29
1955	- 1	1	11	30	42	52	55	54	41	37	24	0	29
1956	12	4	6	27	33	48	51	48	40	33	22	5	27
1957	- 9	6	16	27	37	49	53	46	45	35	28	12	29
1958	8	0	25	30	35	43	54	50	45	33	24	- 7	28
1959	1	- 9	9	28	41	49	57	55	45	34	22	10	28
1960	1	12	12	28	44	48	52	50	45	32	28	5	30
1961	- 7	1	12	30	38	46	55	53	48	39	28	12	30
1962	- 6	- 6	18	28	41	48	49	52	43	35	23	8	28
1963	2	- 6	9	28	37	49	56	47	40	37	28	1	27
1964	3	2	15	27	39	47	57	-	41	33	20	10	27
1965	- 3	- 2	16	26	37	48	49	51	44	-	19	11	27
MOY.	1	0	13	28	38	48	53	51	43	34	24	7	28

TABLEAU XIV - TEMPERATURE MAXIMUM ABSOLUE (en degrés F.)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1946	36	41	53	63	78	88	86	85	85	74	51	44
1947	39	38	42	49	71	87	87	91	81	74	59	35
1948	33	41	48	65	81	84	86	89	83	68	63	43
1949	44	39	47	68	80	88	89	88	77	81	46	49
1950	51	32	45	59	85	82	85	83	76	73	65	39
1951	36	45	47	63	85	86	84	79	81	71	55	55
1952	39	39	44	72	80	80	91	86	74	62	52	41
1953	44	50	50	58	85	88	96	86	85	72	58	47
1954	35	52	47	74	80	85	82	80	72	74	56	38
1955	29	45	48	65	81	87	93	86	75	65	51	33
1956	46	38	39	54	74	88	81	82	76	66	68	41
1957	45	35	48	71	78	85	86	79	74	68	58	51
1958	37	37	46	69	75	79	85	80	76	68	52	35
1959	39	35	48	64	82	85	91	81	85	68	61	40
1960	32	38	36	62	86	84	82	86	82	60	53	48
1961	32	38	47	58	80	80	86	84	83	70	61	38
1962	41	34	65	62	86	82	80	81	76	68	45	49
1963	37	30	47	66	78	87	89	78	74	72	52	39
1964	38	35	47	68	82	84	86	-	70	67	55	52
1965	39	39	48	66	72	85	80	82	81	-	47	39
MAX.	51	52	65	74	86	88	96	91	85	81	68	55

TABLEAU XV - TEMPERATURE MINIMUM ABSOLUE (en degrés F.)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1946	-32	-23	- 6	6	20	29	36	32	33	20	- 7	-24
1947	-35	-24	- 3	3	21	32	43	39	23	22	1	-16
1948	-29	-34	-20	12	28	28	41	43	29	18	17	-12
1949	-19	-31	-17	18	20	33	36	31	24	10	-15	-13
1950	-29	-28	-24	10	18	30	39	36	25	22	10	-31
1951	-37	-34	- 8	22	26	30	41	41	22	17	- 9	-29
1952	-38	-11	-14	16	24	34	38	42	33	18	11	-20
1953	-20	-18	-18	23	27	32	41	36	28	25	15	-17
1954	-33	-34	- 2	- 4	29	33	39	35	32	25	10	- 9
1955	-21	-31	-11	13	29	36	46	38	29	21	8	-30
1956	-21	-20	-12	14	20	35	41	36	28	19	1	-22
1957	-36	-19	1	4	21	30	43	32	32	19	- 4	- 6
1958	-22	-22	14	21	21	29	40	39	32	20	2	-28
1959	-23	-34	-14	15	25	38	40	40	26	9	- 9	-16
1960	-37	- 9	-12	14	30	32	43	38	31	19	15	-23
1961	-29	-23	- 8	23	23	32	39	39	30	23	15	-16
1962	-31	-37	- 3	9	27	36	37	41	30	18	10	-22
1963	-23	-26	-19	13	23	32	47	40	29	24	11	-22
1964	-23	-19	- 4	0	26	35	42	-	28	23	- 9	-11
1965	-29	-25	- 2	4	20	32	42	33	25	-	4	-15
MIN.	-38	-37	-24	- 4	18	28	36	31	22	9	-15	-31

TABLEAU XVI - NOMBRE DE JOURS AVEC TEMPERATURE MINIMUM DE 32°F. OU MOINS

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jours sans gel
1946	26	28	27	26	7	4	0	1	0	13	27	31	175
1947	29	28	31	24	9	1	0	0	6	11	28	31	167
1948	26	29	31	24	6	1	0	0	3	18	23	30	175
1949	30	28	31	24	13	0	0	1	3	19	30	28	158
1950	31	28	30	22	8	2	0	0	9	15	22	28	170
1951	31	28	30	21	9	2	0	0	4	16	28	28	168
1952	31	27	31	27	7	0	0	0	0	15	23	29	176
1953	29	23	25	17	7	1	0	0	5	13	22	27	196
1954	29	27	31	20	3	0	0	0	1	13	22	31	188
1955	28	28	31	17	1	0	0	0	7	9	21	31	192
1956	30	29	31	23	14	0	0	0	9	15	23	31	161
1957	28	26	30	20	12	3	0	1	1	10	19	30	185
1958	31	28	30	18	9	4	0	0	1	15	23	31	175
1959	31	28	30	26	7	0	0	0	7	13	26	30	167
1960	31	29	31	24	1	1	0	0	1	18	21	30	179
1961	31	28	31	21	7	1	0	0	1	10	25	31	179
1962	31	28	28	19	6	0	0	0	4	10	28	30	181
1963	31	28	31	25	8	1	0	0	5	8	20	31	177
1964	31	29	31	28	3	0	0	0	5	15	27	29	168
1965	31	28	29	26	10	1	0	0	4	13	30	28	165
MOY.	30	28	30	23	7	1	0	0	4	13	24	30	175

Les valeurs soulignées sont des valeurs ajustées.

TABLEAU XVII - NOMBRE DE JOURS AVEC TEMPERATURE MAXIMUM DE 80°F. OU PLUS

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jours de chaleur
1946	0	0	0	0	0	5	8	6	4	0	0	0	23
1947	0	0	0	0	0	8	12	14	4	0	0	0	38
1948	0	0	0	0	1	5	10	8	4	0	0	0	28
1949	0	0	0	0	1	9	15	10	0	1	0	0	36
1950	0	0	0	0	4	2	8	4	0	0	0	0	18
1951	0	0	0	0	4	3	7	0	2	0	0	0	16
1952	0	0	0	0	1	2	21	7	0	0	0	0	31
1953	0	0	0	0	3	10	10	8	3	0	0	0	34
1954	0	0	0	0	1	6	2	3	0	0	0	0	12
1955	0	0	0	0	2	7	18	11	0	0	0	0	38
1956	0	0	0	0	0	4	3	4	0	0	0	0	11
1957	0	0	0	0	0	7	5	0	0	0	0	0	12
1958	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4
1959	0	0	0	0	3	3	20	4	5	0	0	0	35
1960	0	0	0	0	5	3	4	7	3	0	0	0	22
1961	0	0	0	0	1	2	7	5	2	0	0	0	17
1962	0	0	0	0	3	4	2	3	0	0	0	0	12
1963	0	0	0	0	0	10	12	0	0	0	0	0	22
1964	0	0	0	0	3	6	7	-	1	0	0	0	17
1965	0	0	0	0	0	2	1	4	1	0	0	0	15
MOY.	0	0	0	0	2	5	9	5	1	0	0	0	22

Les valeurs soulignées sont des valeurs ajustées.

TABLEAU XVIII - DATES DES DERNIERE ET PREMIERE GELEES MEURTRIERES ET PERIODE SANS GEL

Années	Dernière chute de neige	Première chute de neige	Période continue sans gel (en jours)
1946	4 mai	9 oct.	157
1947	15 mai	26 sept.	133
1948	27 avril	16 oct.	171
1949	21 mai	26 sept.	127
1950	14 mai	17 sept.	125
1951	11 mai	30 sept.	141
1952	5 mai	10 oct.	157
1953	2 mai	12 oct.	162
1954	27 avril	8 oct.	163
1955	21 avril	22 oct.	183
1956	25 mai	27 sept.	124
1957	18 mai	21 oct.	155
1958	6 mai	6 oct.	151
1959	17 mai	16 sept.	120
1960	30 avril	2 oct.	154
1961	5 mai	22 oct.	169
1962	8 mai	15 oct.	159
1963	28 mai	24 sept.	118
1964	21 mai	13 sept.	114
1965	22 mai	27 sept.	127
MOY.	10 mai	4 oct.	146

TABLEAU XIX - PROBABILITE DES TEMPERATURES GELIVES DU PRINTEMPS A QUEBEC (période 1931-1960)

Pourcentage	20°F.	24°F.	28°F.	32°F.	36°F.	40°F.	44°F.
95	17 mars	30 mars	10 avril	24 avril	6 mai	10 mai	25 mai
90	22 mars	3 avril	14 avril	28 avril	9 mai	16 mai	1 juin
75	30 mars	10 avril	20 avril	5 mai	16 mai	25 mai	11 juin
50	8 avril	18 avril	27 avril	12 mai	22 mai	5 juin	23 juin
25	17 avril	25 avril	4 mai	19 mai	29 mai	15 juin	5 juil.
10	25 avril	2 mai	10 mai	25 mai	4 juin	25 juin	15 juil.
5	30 avril	6 mai	14 mai	29 mai	8 juin	1 juil.	21 juil.

TABLEAU XX - PROBABILITE DES TEMPERATURES GELIVES DE L'AUTOMNE A QUEBEC (période 1931-1960)

Pourcentage	20°F.	24°F.	28°F.	32°F.	36°F.	40°F.	44°F.
5	28 oct.	12 oct.	22 sept.	15 sept.	7 sept.	22 août	3 août
10	31 oct.	16 oct.	28 sept.	19 sept.	10 sept.	26 août	9 août
25	5 nov.	22 oct.	7 oct.	26 sept.	15 sept.	2 sept.	17 août
50	11 nov.	29 oct.	17 oct.	4 oct.	21 sept.	10 sept.	27 août
75	17 nov.	5 nov.	27 oct.	11 oct.	27 sept.	18 sept.	6 sept.
90	22 nov.	11 nov.	5 nov.	18 oct.	3 oct.	25 sept.	15 sept.
95	25 nov.	15 nov.	11 nov.	22 oct.	6 oct.	29 sept.	20 sept.

TABLEAU XXI - HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR A DUCHESNAY (durant la période 1945-1964)

	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Saison
Valeur moyenne à 14 heures (en %)	54	59	61	60	64	60
Nombre de jours secs (hum. rel.: 0 - 49%)	15	11	9	9	7	51
Nombre de jours humides (hum. rel.: 80 - 100%)	6	5	5	5	7	28

TABLEAU XXII - EVAPORATION (en U.L.)

Années	A					B				
	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.
1947		612	637	552						
1948		803	692	624	443					
1949		743	844	524						
1950				637	443					
1951	682	892	663	498	434	682	892	663	498	434
1952	580	733	1,084	650	394	580	733	1,084	650	394
1953	820				613					
1954	644	613	541	584	378	644	613	541	584	378
1955	716	937	930	765	426	716	937	930	765	426
1956		751		681	497					
1957	938	747		616	440					
1958	757	688	623	590	538	757	688	623	590	538
1959	916	560	785	582	542	916	560	785	582	542
1960				781	546					
1961	667	655	679	545	460	667	655	679	545	460
1962	553	782	568	540	420	553	782	568	540	420
1963	866	745	592		813					
1964		562	501		449					
1965		639	509	435	346					
MOY.	734	716	689	600	481	690	733	734	594	449

Les valeurs soulignées sont des valeurs ajustées.

TABLEAU XXIII - DUREE DE L'INSOLATION A QUEBEC

DUREE POSSIBLE
(en heures et dixièmes)

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Totale
	279.6	288.0	368.4	406.7	465.1	473.5	479.2	440.6	377.7	339.8	283.0	267.4	4,469.0

(299.1 heures en février durant les années bissextiles)

DUREE REELLE
(en heures et dixièmes)

(1902-63)	82.5	103.0	141.8	160.2	196.7	206.3	226.1	210.8	155.6	121.6	66.7	66.5	1,737.8

DUREE REELLE PAR RAPPORT A LA DUREE POSSIBLE
(en pourcentage)

(1944-63)	28.3	33.9	37.2	37.3	42.9	43.8	48.2	49.3	41.0	37.0	22.1	24.3	38.7

TABLEAU XXIV - NOMBRE DE JOURS A CIEL CLAIR (nébulosité: 0-2 à 8 h.a.m.)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1946	6	12	16	9	18	16	8	13	17	8	10	8	141
1947	9	9	11	14	7	10	5	14	10	12	8	13	122
1948	8	15	11	10	7	9	12	14	11	12	3	10	122
1949	8	13	12	9	10	11	10	13	8	12	8	9	123
1950	5	10	15	11	12	4	5	12	5	7	2	6	94
1951	11	6	9	2	9	6	8	9	11	10	5	8	94
1952	16	9	10	9	5	9	13	11	7	4	7	8	108
1953	9	9	15	6	10	11	10	8	8	13	6	5	110
1954	10	7	17	13	7	9	6	8	4	5	3	6	95
1955	12	7	10	10	6	10	12	14	12	8	5	12	118
1956	8	13	17	6	11	8	7	15	9	13	7	6	120
1957	10	12	20	12	14	10	5	15	8	9	5	7	127
1958	6	10	8	11	10	12	9	10	13	7	7	9	112
1959	8	15	17	15	13	9	14	5	10	6	5	11	128
1960	10	6	9	11	8	8	11	12	7	11	4	5	102
1961	13	11	13	4	7	7	7	10	9	9	5	6	101
1962	9	12	14	9	7	11	11	11	7	5	6	10	112
1963	9	13	14	10	17	7	11	5	14	15	0	17	132
1964	13	15	9	17	7	7	5	3	13	11	8	8	116
1965	16	13	15	16	9	11	10	9	10	-	7	6	122
MOY.	10	11	13	10	10	9	9	11	10	9	6	9	117

TABLEAU XXV - NOMBRE DE JOURS A CIEL COUVERT (nébulosité: 9-10 à 8 h.a.m.)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1946	14	8	8	16	8	7	8	8	6	13	1	16	113
1947	15	15	9	11	17	15	14	8	10	6	16	9	145
1948	14	10	13	12	18	10	11	6	6	11	20	13	144
1949	16	11	14	10	10	10	5	7	13	10	18	14	138
1950	18	10	9	9	7	12	11	11	9	16	18	19	149
1951	14	14	14	17	9	5	8	10	6	14	18	14	143
1952	11	13	14	12	15	10	5	6	15	18	13	15	147
1953	14	9	14	12	9	8	8	10	14	7	16	19	140
1954	13	14	9	7	17	10	9	10	18	12	17	18	154
1955	9	11	15	8	15	8	9	12	11	10	16	7	131
1956	14	10	5	14	13	12	13	8	13	8	14	16	140
1957	13	12	4	11	9	12	16	6	10	9	16	16	134
1958	20	9	17	8	9	13	11	11	9	15	11	11	144
1959	12	6	6	9	7	13	6	13	5	13	18	13	121
1960	13	14	9	13	9	11	6	6	13	8	16	14	132
1961	8	12	10	15	12	12	13	11	11	12	13	10	139
1962	13	9	5	13	10	7	13	10	9	17	13	11	130
1963	14	4	13	8	7	5	7	11	6	7	16	6	104
1964	12	8	7	10	8	8	16	14	8	11	11	17	130
1965	7	10	5	4	10	7	9	13	10	-	15	19	109
MOY.	13	10	10	11	11	10	10	10	10	11	15	14	135

TABLEAU XXVI - VITESSE MOYENNE DU VENT (à 8 h.a.m.) (en milles à l'heure)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1947	3	2	3	4	3	2	2	3	3	2	2	3
1948	3	3	4	4	3	3	3	2	2	3	4	4
1949	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3
1950	4	4	4	4	3	2	2	2	3	3	4	2
1951	3	3	5	4	4	3	2	1	2	3	2	2
1952	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	2	3
1953	2	3	5	3	3	2	2	1	2	2	2	3
1954	2	2	4	3	3	2	1	3	1	3	2	2
1955	2	1	5	3	2	1	1	1	2	4	2	3
1956	2	3	3	2	2	2	1	2	1	1	3	2
1957	2	2	2	3	2	1	1	1	2	1	2	2
1958	4	3	2	8	2	3	1	1	1	2	3	2
1959	4	3	4	2	2	1	1	1	3	3	2	2
1960	1	3	2	3	3	1	1	1	2	2	2	3
1961	1	2	3	3	1	1	0	1	2	2	1	4
1962	5	3	1	3	3	1	1	0	2	2	1	2
1963	3	4	3	3	2	2	1	1	2	2	6	3
1964	2	3	7	2	3	-	1	2	3	6	7	8
1965	6	7	9	8	7	7	6	6	4	-	8	6
MOY.	3	3	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3

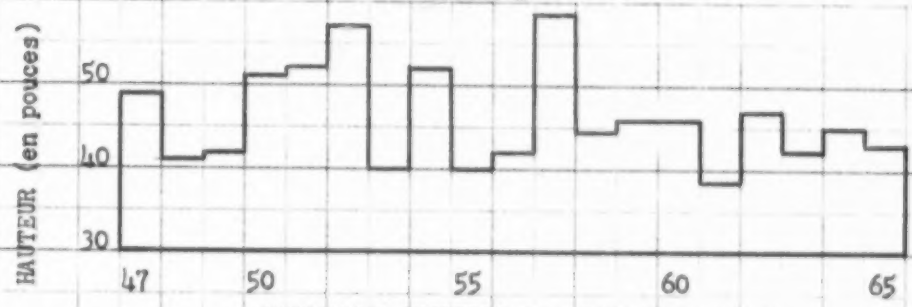
TABLEAU XXVII (A) - VITESSE MAXIMUM DU VENT ET DIRECTION (en milles à l'heure)

Années	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
1947	15-SW	25-NE	29-NE	18-NE	20-SW	10-NE
1948	10-N,SW	20-NW	25-NW	15-NW,NE	10-N	10-N,NE
1949	8-N,NE	8-N,NE	18-NE	10-N,NE	10-NW	10-N
1950	25-N	15-NE	18-NE	15-NE,NW	10-W	10-NW
1951	15-NW,NE	18-N	20-NE	15-NE,NW	15-N	10-NW
1952	10-N,NW,NE	10-NE	10-NE,NW	25-NE	15-NE	10-N
1953	10-N,NE	15-N,SW	20-NE	20-N	15-NW	15-N
1954	20-NE	10-NE	15-NE	15-N	15-N,NE	10-NE
1955	10-NW	20-N	20-N,NE	10-N,NE	20-SW	6-E,NW,SW
1956	30-NE	20-NE	10-NW,NE	20-NE	10-NE	10-NE
1957	10-NW,NE	10-SW	15-NE	15-N,NW	15-N	8-NW
1958	20-NE	20-N,NE	15-NE	15-NW	10-W	15-NW
1959	15-N,NE	10-N,NW	15-NE	10-N	15-NW	8-NE,NW
1960	15-NE	20-NE	15-NE	10-N,NW	15-NE	10-N,NW
1961	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-
1963	20-NE	15-NE,NW	20-NE	15-N,NE	10-N,NE	
1964	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-

TABLEAU XXVII (B) - VITESSE MAXIMUM DU VENT ET DIRECTION (en milles à l'heure)

Années	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1947	10-N,NW,NE	13-N	15-N	10-N	7-NE	15-NE
1948	10-NE,NW	7-NW	10-N	10-N,NW,NE	20-NE	15-NE
1949	31-NW	10-N	15-NW	10-SW,N	15-NE	20-NW
1950	15-NW	10-NE	15-N	20-NE	30-NE	15-NE
1951	8-NE,NW	10-N	10-NW	15-NE	15-NE	20-NE
1952	8-E,NW	8-NW	8-NW	10-NW	10-NE	15-NE
1953	20-N	10-NW	15-NE	10-NE	20-NE	20-NE
1954	8-NW	30-NE	10-NW	10-N	15-NE	15-NE
1955	10-NW	8-NE	10-N	20-NE	10-N	15-NE
1956	8-NW	8-NW	8-NE	6-N,NE	10-N,NE	10-NW,NE
1957	8-W	10-NW	10-NE	15-NE	8-NE	15-N,NW
1958	10-W	10-NW	10-NE	12-E	18-NW	15-N
1959	6-N,NW	6-N,NE	10-N	15-NW	15-NE,NW	15-NE
1960	8-N	9-SW	20-N	10-NW	15-W	15-N,NW
1961	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	38-NE	38-NW
1965	-	-	-	-	-	-

DIAGRAMME 1



VARIATION ANNUELLE DES PRECIPITATIONS

HAUTEUR ET FREQUENCE MENSUELLES DES PRECIPITATIONS

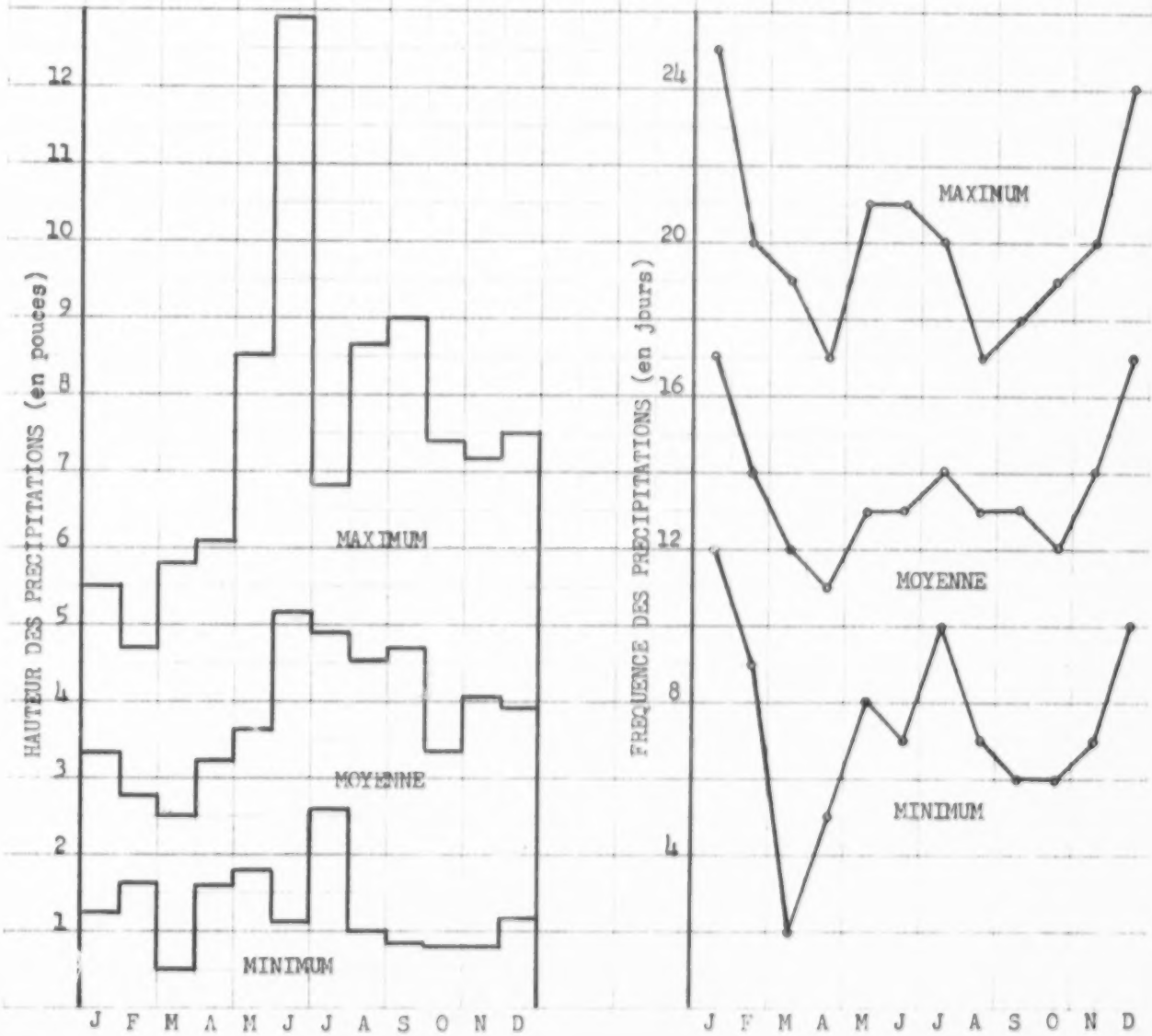
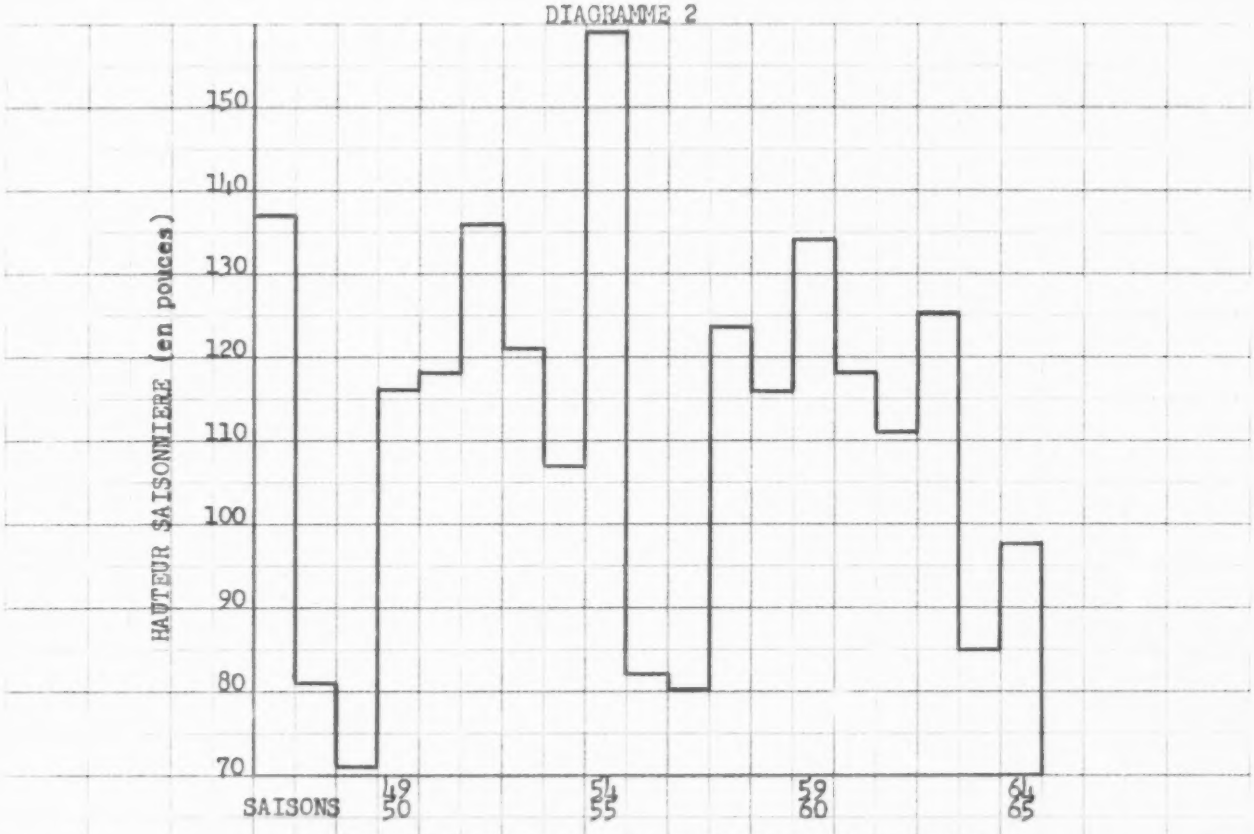
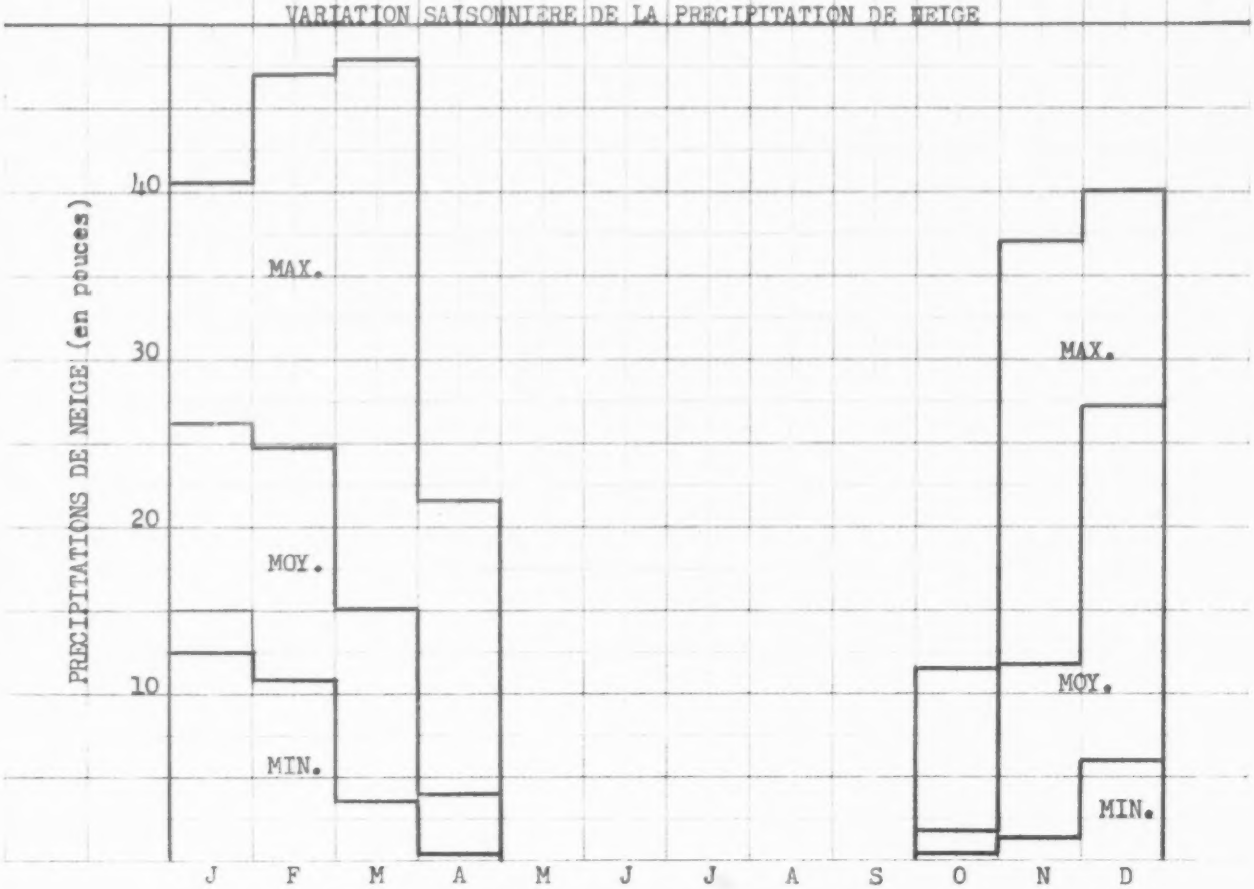


DIAGRAMME 2



VARIATION SAISONNIERE DE LA PRECIPITATION DE NEIGE



HAUTEUR MENSUELLE DES PRECIPITATIONS DE NEIGE

DIAGRAMME 3

PERIODES PRINTANIERE, ESTIVALE ET AUTOMNALE

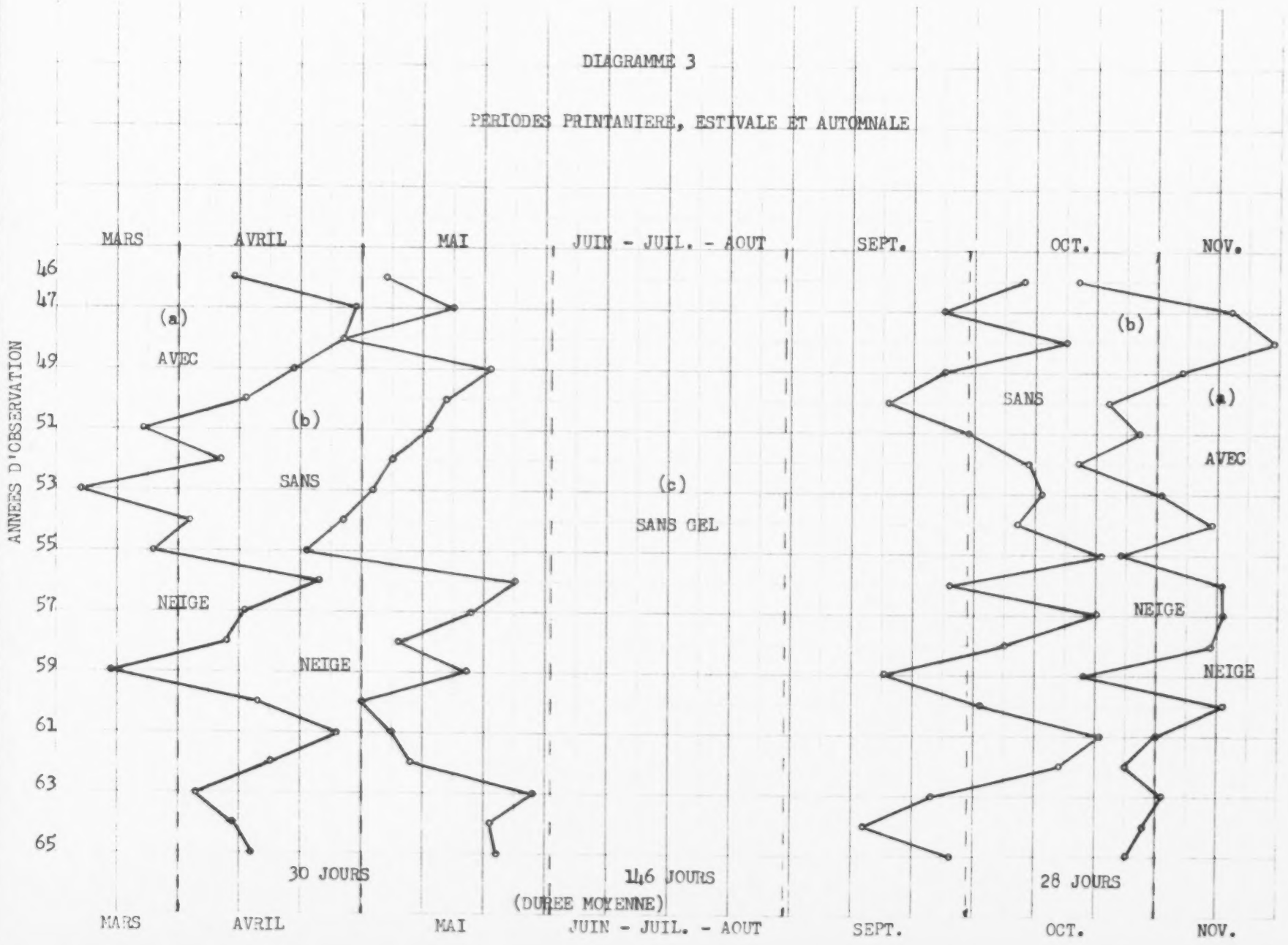


DIAGRAMME 4.

VARIATION MENSUELLE DE LA TEMPERATURE

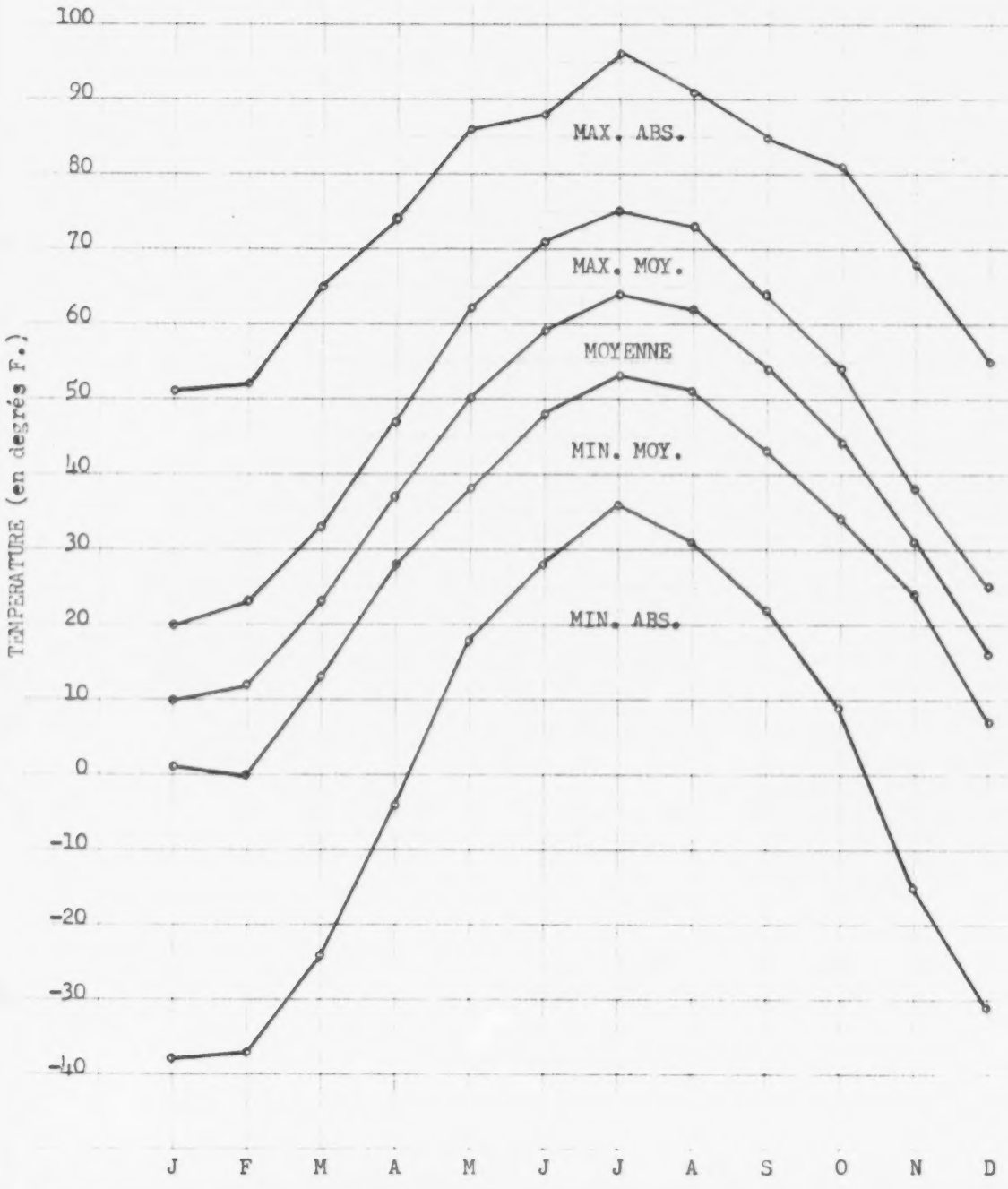
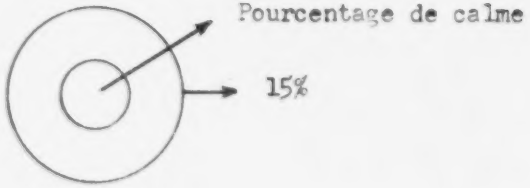
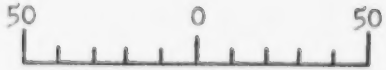


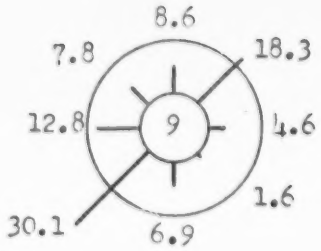
DIAGRAMME 5

FREQUENCE DE LA DIRECTION DES VENTS A L'ANCIENNE LORETTE (en pourcentage)

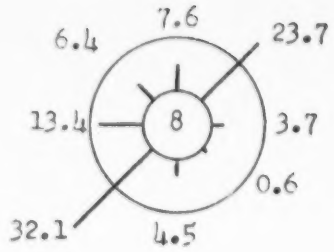




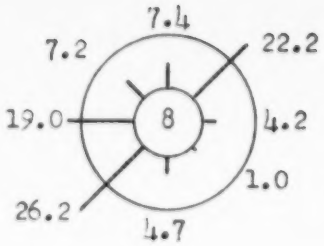
Echelle de pourcentage



EN ETE



EN HIVER



ANNUELLE